

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-274723

(43)Date of publication of application : 05.10.2001

(51)Int.Cl.

H04B 1/48  
H01P 1/213

(21)Application number : 2000-082364

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 23.03.2000

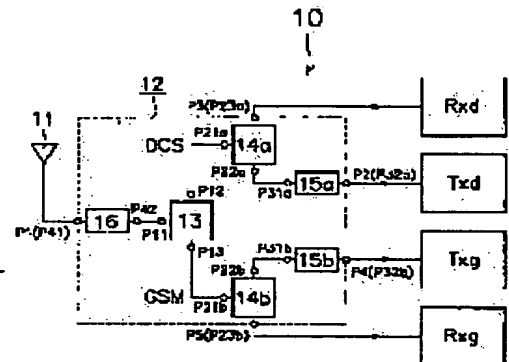
(72)Inventor : FURUYA KOJI  
UEJIMA TAKANORI  
HARADA TETSUO  
TAKADA YOSHIKI  
NAKAJIMA NORIO

(54) MOBILE COMMUNICATION UNIT AND HIGH-FREQUENCY COMPOUND COMPONENT USED THEREFOR

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a mobile communication unit that does not need any matching circuit and whose circuit can be downsized, and to provide a high-frequency component used for the communication unit.

**SOLUTION:** This mobile communication unit 10 is a dual band portable telephone set having two communication systems dealing with different frequencies, that is, the DCS system which is a communication system for 1.8 GHz band and the GSM system being a communication system for 900 MHz band. The unit includes an antenna 11, a high-frequency composite component 12 (part surrounded by broken lines in Figure), transmission sections Txd, Txg and reception sections Rxd, Rxg. The high-frequency compound component 12 consists of 1st-5-th ports P1-P5, a diplexer 13, high-frequency switches 14a, 14b, notch filters 15a, 15b being high-frequency filters and a directional coupler 16 respectively.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

26.07.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3371887

[Date of registration]

22.11.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**Japanese Publication for Unexamined Patent  
Application No. 274723/2001 (*Tokukai* 2001-274723)**

A. Relevance of the Above-identified Document

This document has relevance to claims 1 and 5 of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

[0015]

[EMBODIMENTS]

One embodiment of the present invention is described below with reference to the attached drawings. Figure 1 is a block diagram illustrating a mobile communication unit according to one embodiment of the present invention. This mobile communication unit 10 is a dual band portable telephone set having two communication systems for dealing with different frequencies, that is, the DCS system, a communication system for 1.8GHz band, and the GSM system, a communication system for 900MHz band. The mobile communication unit 10 includes an antenna 11, a high-frequency composite component 12 (denoted by a broken line in the figure), transmission sections Txd, Txg and reception sections Rxd, Rxg.

[0016]

The high-frequency compound component 12 includes a 1st port P1 through the 5th port P5, a diplexer 13, high-frequency switches 14a and 14b, notch filters 15a and 15b as high-frequency filters, and a directional coupler 16.

[0017]

The diplexer 13 transmits each transmission signal from the DCS system and the GSM system to an antenna 11. The diplexer also divides a reception signal received via the antenna 11 into two signals for the two communication systems DCS and GSM.

[0018]

Further, the high-frequency switches 14a and 14b serve to divide the DCS system and the GSM system into the transmission sections Txd, Txg and the reception sections Rxd, Rxg.

[0019]

The notch filters 15a and 15b serve to remove distortion of higher harmonic wave of the transmission power amplifiers (not shown) constituting the transmission sections Txd and Txg. The notch filters 15a and 15b are provided between the high-frequency switches 14a, 14b, and the transmission sections Txd, Txg.

[0020]

Further, the directional coupler 16 is provided

between the antenna 11 and the diplexer 13, so as to extract a part of the transmission signals from the DCS system and the GSM system, and supply the extracted signal to the automatic gain control circuit (not shown). In order to distinct the respective transmission signals from the DCS system and the GSM system, the coupling degree of the directional coupler 16 is changed depending on whether the frequency band is for the DCS system or for the GSM system.

[0021]

The first port P1 corresponds to the first port P41 of the directional coupler 16. Similarly, the second and forth ports P2 and P4 correspond to the second ports P32a and P32b of the notch filters 15a and 15b, respectively; and the third and fifth ports P3 and P5 correspond to the third ports P23a and P23b of the high-frequency switches 14a and 14b, respectively.

[0022]

Further, the first port P1 of the diplexer 13 is connected to the second port P41 of the directional coupler 16. The second and third ports P12 and P13 of the diplexer 13 are connected to the first ports P21a and P21b of the high-frequency switches 14a and 14b, respectively.

[0023]

Further, the second ports P22a and P22b of the high-frequency switches 14a and 14b are connected to the first ports P31a and P31b of the notch filters 15a and 15b, respectively.

[0024]

In the high-frequency compound component 12 having the foregoing layout, the first port P1 through the fifth port P5 are connected to the antenna 11, transmission section Txd of the DCS system, the reception section Rxd of the DCS system, the transmission section Txg of the GSM system, and the reception section Rxg of the GSM system, respectively.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-274723

(P2001-274723A)

(43) 公開日 平成13年10月5日 (2001. 10. 5)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マ-ト\* (参考)

H 0 4 B 1/48

H 0 4 B 1/48

5 J 0 0 6

H 0 1 P 1/213

H 0 1 P 1/213

M 5 K 0 1 1

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-82364 (P2000-82364)

(22) 出願日 平成12年3月23日 (2000. 3. 23)

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 降谷 孝治

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72) 発明者 上嶋 孝紀

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72) 発明者 原田 哲郎

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

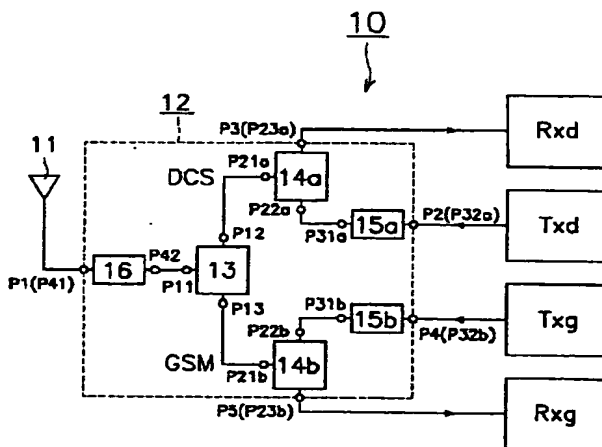
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動体通信装置及びそれに用いる高周波複合部品

(57) 【要約】

【課題】 整合回路が不要で、かつ回路の小型化が可能な移動体通信装置及びそれに用いる高周波複合部品を提供する。

【解決手段】 移動体通信装置10は、異なる周波数に対応した2つの通信システム、すなわち1.8GHz帯の通信システムであるDCS系と900MHz帯の通信システムであるGSM系とを有するデュアルバンド携帯電話器であり、アンテナ11、高周波複合部品12 (図1中破線で囲んだ部分)、送信部Tx d、Tx g及び受信部Rx d、Rx gを含む。そして、高周波複合部品12は、第1～第5のポートP1～P5、ダイプレクサ13、高周波スイッチ14a、14b、高周波フィルタであるノッチフィルタ15a、15b及び方向性結合器16からなる。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 異なる周波数に対応した複数の通信システムを有し、前記複数の通信システムからの送信信号をアンテナへ送出するとともに、前記アンテナを介して受信した受信信号を前記複数の通信システムへ振り分けるダイプレクサと、前記複数の通信システムのそれぞれを送信部と受信部とに分離する高周波スイッチと、前記送信信号の一部を取出し、自動利得制御回路に供給する方向性結合器とを含む移動体通信装置であって、前記方向性結合器を、前記アンテナと前記ダイプレクサとの間に配設したことを特徴とする移動体通信装置。

【請求項2】 前記高周波スイッチの後段における前記送信部側に、高周波フィルタを配設したことを特徴とする請求項1に記載の移動体通信装置。

【請求項3】 前記複数の通信システムでマイクロ波回路の一部を構成する請求項1あるいは請求項2に記載の移動体通信装置に用いられる高周波複合部品であって、前記ダイプレクサ、前記高周波スイッチ及び前記方向性結合器を、複数の誘電体層を積層してなる多層基板で構成したことを特徴とする高周波複合部品。

【請求項4】 前記ダイプレクサを、インダクタンス素子及びキャパシタンス素子で構成し、前記高周波スイッチを、スイッチング素子、インダクタンス素子及びキャパシタンス素子で構成し、前記方向性結合器を主線路及び副線路で構成するとともに、前記スイッチング素子、前記インダクタンス素子、前記キャパシタンス素子、前記主線路及び前記副線路が、前記多層基板に搭載、あるいは内蔵され、前記多層基板の内部に形成された接続手段によって接続されたことを特徴とする請求項3に記載の高周波複合部品。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動体通信装置及びそれに用いる高周波複合部品に関し、特に、複数の異なる移動体通信システムに利用可能な移動体通信装置及びそれに用いる高周波複合部品に関する。

## 【0002】

【従来の技術】現在、ヨーロッパでは、移動体通信装置として、複数の周波数帯域、例えば1.8GHz帯を使用したDCS(Digital Cellular System)と900MHz帯を使用したGSM(Global System for Mobile communications)とで動作が可能なデュアルバンド携帯電話器が提案されている。

【0003】図9は、一般的なデュアルバンド携帯電話器の構成の一部を示すブロック図であり、1.8GHz帯のDCSと900MHz帯のGSMとを組み合わせた一例を示したものである。デュアルバンド携帯電話器は、アンテナ1、ダイプレクサ2、及び2つの通信システムDCS系、GSM系を備える。

【0004】ダイプレクサ2は、2つの通信システムD

2

CS系、GSM系からの送信信号をアンテナ1へ送出するとともに、アンテナ1を介して受信した受信信号を2つの通信システムDCS系、GSM系へ振り分ける役目を担う。DCS系は、送信部Tx dと受信部Rx dとに分離する高周波スイッチ3 a、高周波スイッチ3 aの後段における送信部Tx d側に接続される低域通過フィルタ4 a及び方向性結合器5 aからなり、GSM系は、送信部Tx gと受信部Rx gとに分離する高周波スイッチ3 b、高周波スイッチ3 bの後段における送信部Tx g側に接続される低域通過フィルタ4 b及び方向性結合器5 bからなる。低域通過フィルタ4 a、4 bは送信部Tx d、Tx gを構成する送信電力増幅器(図示せず)の高調波歪みを除去する目的で、高周波スイッチ3 a、3 bと方向性結合器5 a、5 bとの間に配置される。方向性結合器5 a、5 bは送信信号の一部を取出し、自動利得制御回路(図示せず)に供給し、送信信号の利得を一定にする役目を担う。

【0005】ここで、デュアルバンド携帯電話器の動作についてDCS系を用いる場合を例に挙げて説明する。

送信の際には、高周波スイッチ3 aにて送信部Tx dをオンにして、方向性結合器5 a、高周波フィルタ4 a及び高周波スイッチ3 aを通過した送信部Tx dからの送信信号をダイプレクサ2で選択し、アンテナ1から送信する。一方、受信の際には、アンテナ1から受信した受信信号をダイプレクサ2で選択し、高周波スイッチ3 aにて受信部Rx dをオンにして受信部Rx dに送る。なお、GSM系を用いる場合にも同様の動作にて送受信される。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記従来の移動体通信装置の1つであるデュアルバンド携帯電話器によれば、DCS系、GSM系の送信経路それぞれに送信信号の一部を取出し、自動利得制御回路に供給する方向性結合器が配設されるため、回路基板上で構成する場合に、部品点数が増加し、その結果、デュアルバンド携帯電話器(移動体通信装置)が大型化するという問題があった。

【0007】また、アンテナ、ダイプレクサ、並びにDCS系、GSM系を構成する高周波スイッチ、高周波フィルタ及び方向性結合器がディスクリートで1つ、1つ回路基板上に実装されるため、整合特性、減衰特性、あるいはアイソレーション特性を確保するために、ダイプレクサと高周波スイッチとの間、高周波スイッチと高周波フィルタとの間、高周波フィルタと方向性結合器との間に整合回路を付加する必要がある。そのため、部品点数の増加、それにとまう実装面積の増加により、回路基板が大型化し、その結果、デュアルバンド携帯電話器(移動体通信装置)が大型化するという問題もあった。

【0008】本発明は、このような問題点を解決するためになされたものであり、整合回路が不要で、かつ回路

(3)

3

の小型化が可能な移動体通信装置及びそれに用いる高周波複合部品を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上述する問題点を解決するため本発明の移動体通信装置は、異なる周波数に対応した複数の通信システムを有し、前記複数の通信システムからの送信信号をアンテナへ送出するとともに、前記アンテナを介して受信した受信信号を前記複数の通信システムへ振り分けるダイプレクサと、前記複数の通信システムのそれぞれを送信部と受信部とに分離する高周波スイッチと、前記送信信号の一部を取出し、自動利得制御回路に供給する方向性結合器とを含む移動体通信装置であって、前記方向性結合器を、前記アンテナと前記ダイプレクサとの間に配設したことを特徴とする。

【0010】また、本発明の移動体通信装置は、前記高周波スイッチの後段における前記送信部側に、高周波フィルタを配設したことを特徴とする。

【0011】また、本発明の高周波複合部品は、前記複数の通信システムでマイクロ波回路の一部を構成する上述の移動体通信装置に用いられる高周波複合部品であって、前記ダイプレクサ、前記高周波スイッチ及び前記方向性結合器を、複数の誘電体層を積層してなる多層基板で構成したことを特徴とする。

【0012】また、本発明の高周波複合部品は、前記ダイプレクサを、インダクタンス素子及びキャパシタンス素子で構成し、前記高周波スイッチを、スイッチング素子、インダクタンス素子及びキャパシタンス素子で構成し、前記方向性結合器を主線路及び副線路で構成するとともに、前記スイッチング素子、前記インダクタンス素子、前記キャパシタンス素子、前記主線路及び前記副線路が、前記多層基板に搭載、あるいは内蔵され、前記多層基板の内部に形成された接続手段によって接続されたことを特徴とする。

【0013】本発明の移動体通信装置によれば、方向性結合器をアンテナとダイプレクサとの間に配設したため、複数の各通信システムにそれぞれ方向性結合器を配設する必要がなく、その結果、移動体通信装置を1つの方向性結合器で構成することができる。

【0014】本発明の高周波複合部品によれば、ダイプレクサ、高周波スイッチ及び方向性結合器を、複数の誘電体層を積層してなる多層基板で構成したため、ダイプレクサ、高周波スイッチ及び方向性結合器の各接続を多層基板の内部に設けることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1は、本発明の移動体通信装置に係る一実施例のブロック図である。移動体通信装置10は、異なる周波数に対応した2つの通信システム、すなわち1.8GHz帯の通信システムであるDCS系と900MHz帯の通信システムであるGSM系とを有する

4

デュアルバンド携帯電話器であり、アンテナ11、高周波複合部品12（図1中破線で囲んだ部分）、送信部Tx d、Tx g及び受信部Rx d、Rx gを含む。

【0016】そして、高周波複合部品12は、第1～第5のポートP1～P5、ダイプレクサ13、高周波スイッチ14 a、14 b、高周波フィルタであるノッチフィルタ15 a、15 b及び方向性結合器16からなる。

【0017】この際、ダイプレクサ13は、2つの通信システムDCS系、GSM系からの送信信号をアンテナ11へ送出するとともに、アンテナ11を介して受信した受信信号を2つの通信システムDCS系、GSM系へ振り分ける役目を担う。

【0018】また、高周波スイッチ14 a、14 bは、DCS系、GSM系のそれぞれを送信部Tx d、Tx gと受信部Rx d、Rx gとに分離する役目を担う。

【0019】さらに、ノッチフィルタ15 a、15 bは、送信部Tx d、Tx gを構成する送信電力増幅器（図示せず）の高調波歪みを除去する目的で、高周波スイッチ14 a、14 bと送信部Tx d、Tx gとの間に配置される。

【0020】また、方向性結合器16は、2つの通信システムDCS系、GSM系からの送信信号の一部を取出し、自動利得制御回路（図示せず）に供給する目的で、アンテナ11とダイプレクサ13との間に配置される。なお、DCS系の送信信号とGSM系の送信信号との区別は方向性結合器16の結合度をDCS系の周波数帯とGSM系の周波数帯とで変えることにより実現する。

【0021】さらに、第1のポートP1には方向性結合器16の第1ポートP41が、第2及び第4のポートP2、P4にはノッチフィルタ15 a、15 bの第2ポートP32 a、P32 bが、第3及び第5のポートP3、P5には高周波スイッチ14 a、14 bの第3ポートP23 a、P23 bがそれぞれなる。

【0022】また、ダイプレクサ13の第1ポートP11は方向性結合器16の第2ポートP41に接続され、ダイプレクサ13の第2及び第3ポートP12、P13は高周波スイッチ14 a、14 bの第1ポートP21 a、P21 bにそれぞれ接続される。

【0023】さらに、高周波スイッチ14 a、14 bの第2ポートP22 a、P22 bはノッチフィルタ15 a、15 bの第1ポートP31 a、P31 bにそれぞれ接続される。

【0024】以上のような構成の高周波複合部品12において、第1のポートP1にはアンテナ11が、第2のポートP2にはDCS系の送信部Tx dが、第3のポートP3にはDCS系の受信部Rx dが、第4のポートP4にはGSM系の送信部Tx gが、第5のポートP5にはGSM系の受信部Rx gがそれぞれ接続される。

【0025】図2は、図1に示す高周波複合部品を構成するダイプレクサの回路図である。ダイプレクサ13



(4)

5

は、インダクタンス素子であるインダクタL11、L12、及びキャパシタンス素子であるコンデンサC11～C15で構成され、第1ポートP11と第2ポートP12との間にコンデンサC11、C12が直列接続され、それらの接続点がインダクタL11及びコンデンサC13を介して接地される。

【0026】また、第1ポートP11と第3ポートP13との間にインダクタL12とコンデンサC14とからなる並列回路が接続され、その並列回路の第3ポートP13側がコンデンサC15を介して接地される。

【0027】すなわち、第1ポートP11と第2ポートP12との間には、高域通過フィルタが構成され、第2のポートP12に接続されたDCS系（高域側）の送受信信号だけを通過させる通過帯域を有している。

【0028】また、第1ポートP11と第3ポートP13との間には、低域通過フィルタが構成され、第3のポートP13に接続されたGSM系（低域側）の送受信信号だけを通過させる通過帯域を有している。

【0029】図3は、図1に示す高周波複合部品を構成する高周波スイッチの回路図である。なお、図3(a)は、DCS系の高周波スイッチ14a、図3(b)は、GSM系の高周波スイッチ14bであるが、高周波スイッチ14a、14bは、同一の回路構成である。よって、高周波スイッチ14aを用いて説明し、高周波スイッチ14bについては、該当する構成の番号を記載するのみで説明を省略する。

【0030】高周波スイッチ14a(14b)は、スイッチング素子であるダイオードD1a、D2a(D1b、D2b)、インダクタンス素子であるインダクタL21a～L23a(L21b～L23b)、キャパシタンス素子であるコンデンサC21a、C22a(C21b、C22b)、及び抵抗Ra(Rb)で構成される。

【0031】なお、インダクタL21a(L21b)は並列トラップコイルであり、インダクタL22a(L22b)はチョークコイルである。

【0032】第1ポートP21a(P21b)と第2ポートP22a(P22b)との間にカソードが第1ポートP21a(P21b)側になるようにダイオードD1a(D1b)が接続され、ダイオードD1a(D1b)にはインダクタL21a(L21b)とコンデンサC21a(C21b)とからなる直列回路が並列に接続される。

【0033】また、ダイオードD1a(D1b)の第2ポートP22a(P22b)側、すなわちアノードはインダクタL22a(L22b)を介して接地され、インダクタL22a(L22b)の接地側に制御端子Vca(Vcb)が接続される。

【0034】さらに、第1ポートP21a(P21b)と第3ポートP23a(P23b)との間にインダクタL23a(L23b)が接続され、インダクタL23a

6

(L23b)の第3のポートP23a(P23b)側はダイオードD2a(D2b)及びコンデンサC22a(C22b)を介して接地され、ダイオードD2a(D2b)のカソードとコンデンサC22a(C22b)との接続点は抵抗Ra(Rb)を介して接地される。

【0035】図4は、図1に示す高周波複合部品を構成する高周波フィルタの回路図である。なお、図4(a)は、DCS系の高周波フィルタであるノッチフィルタ15a、図4(b)は、GSM系の高周波フィルタであるノッチフィルタ15bであるが、ノッチフィルタ15a、15bは、同一の回路構成である。よって、ノッチフィルタ15aを用いて説明し、ノッチフィルタ15bについては、該当する構成の番号を記載するのみで説明を省略する。

【0036】ノッチフィルタ15a(15b)は、インダクタンス素子であるインダクタL31a(L31b)及びキャパシタンス素子であるコンデンサC31a、C32a(C31b、C32b)で構成され、第1ポートP31a(P31b)と第2ポートP32a(P32b)との間にインダクタL31a(L31b)とコンデンサC31a(C31b)とからなる並列回路が接続される。

【0037】また、その並列回路の第2ポートP32a(P32b)側がコンデンサC32a(C32b)を介して接地される。

【0038】図5は、図1に示す高周波複合部品を構成する方向性結合器の回路図である。方向性結合器16は、主線路L41及び副線路L42で構成され、主線路L41の両端が第1及び第2ポートP41、P42、副線路L42の両端が第3及び第4ポートP43、P44となる。

【0039】このような回路構成で、第3ポートP43は抵抗Rを介して接地され、図示していないが、第4ポートP44は自動利得制御回路に接続される。

【0040】図6は、図1に示す高周波複合部品の具体的な構成を示す一部分解斜視図である。高周波複合部品12は、複数の誘電体層を積層してなる多層基板17を含む。

【0041】そして、多層基板17には、図示していないが、ダイプレクサ13(図2)を構成するインダクタL11、L12及びコンデンサC11～C15、高周波スイッチ14a、14b(図3)を構成するインダクタL23a、L23b、ノッチフィルタ15a、15b(図4)を構成するインダクタL31a、L31b及びコンデンサC31a、C32a、C31b、C32b、並びに方向性結合器16の主線路L41及び副線路L42がそれぞれ内蔵される。

【0042】また、多層基板17の表面には、チップ部品からなる高周波スイッチ14a、14b(図3)を構成するダイオードD1a、D2a、D1b、D2b、イ

(5)

7

インダクタL21a, L22a, L21b, L22b、コンデンサC21a, C22a, C21b, C22b及び抵抗Ra, Rb、並びに方向性結合器16の第3ポートP43に接続される抵抗Rがそれぞれ搭載される。

【0043】さらに、多層基板17の側面から底面に架けて、12個の外部端子Ta~Tlがスクリーン印刷などでそれぞれ形成され、それぞれ高周波複合部品12の第1~第5のポートP1~P5、高周波複合部品12を構成する高周波スイッチ14a, 14bの制御端子Vc  
a, Vcb、高周波複合部品12を構成する方向性結合器16の自動利得制御回路に接続される第4ポートP44、及びグランドとなる。

【0044】また、多層基板17上には、多層基板17上に搭載した各チップ部品を覆うとともに、相対する短辺の突起部181, 182がグランドとなる外部端子Tf, Tlに当接するように、金属キャップ18が被せられる。

【0045】さらに、方向性結合器16とダイプレクサ13、ダイプレクサ13と高周波スイッチ14a, 14b、高周波スイッチ14a, 14bとノッチフィルタ15a, 15bとは、それぞれ多層基板17の内部でビアホール電極（図示せず）等により接続される。

【0046】図7(a)~図7(h)、図8(a)~図8(g)は、図6の高周波複合部品の多層基板を構成する各誘電体層の上面図及び下面図である。多層基板17は、酸化バリウム、酸化アルミニウム、シリカを主成分としたセラミックスからなる第1~第14の誘電体層17a~17nを上から順次積層し、1000℃以下の焼成温度で焼成することにより形成される。

【0047】そして、第1の誘電体層17aの上面には、多層基板17の表面に搭載されるダイオードD1a, D2a, D1b, D2b、インダクタL21a, L22a, L21b, L22b、コンデンサC21a, C22a, C21b, C22b及び抵抗Ra, Rb, Rを実装するためのランドLa、並びに配線Liがスクリーン印刷などで印刷され、形成される。

【0048】また、第7、第10及び第11の誘電体層17g, 17j, 17kの上面には、導体層からなるストリップライン電極Sp1~Sp8がスクリーン印刷などで印刷され、形成される。さらに、第3~第6及び第13の誘電体層17c~17f, 17mの上面には、導体層からなるコンデンサ電極Cp1~Cp15がスクリーン印刷などで印刷され、形成される。

【0049】また、第3、第8、第12及び第14の誘電体層17c, 17h, 17l, 17nの上面には、導体層からなるグランド電極Gp1~Gp4がスクリーン印刷などで印刷され、形成される。さらに、第14の誘電体層17nの下面（図8(g)では17nuと示す）には、外部端子Ta~Tlがスクリーン印刷などで印刷され、形成される。

8

【0050】また、第2、第9及び第10の誘電体層17b, 17i, 17jの上面には、接続手段である配線Liがスクリーン印刷などで印刷され、形成される。さらに、第1~第13の誘電体層17a~17mには、所定の位置に各誘電体層17a~17mを貫通するように、接続手段であるビアホール電極Vhが設けられる。

【0051】この際、ダイプレクサ11のインダクタL11, L12がストリップライン電極Sp7, Sp6でそれぞれ形成される。また、高周波スイッチ14a, 14bのインダクタL23a, L23bがストリップライン電極Sp4, Sp3でそれぞれ形成される。

【0052】さらに、高周波フィルタ15a, 15bのインダクタL31a, L31bがストリップライン電極Sp8, Sp5でそれぞれ形成される。また、方向性結合器16の主線路L41及び副線路L42がストリップライン電極Sp2, Sp1でそれぞれ形成される。

【0053】さらに、ダイプレクサ11のコンデンサC11がコンデンサ電極Cp2, Cp4, Cp7で、コンデンサC12がコンデンサ電極Cp5, Cp8, Cp11で、コンデンサC13がコンデンサ電極Cp15とグランド電極Gp4とで、コンデンサC14がコンデンサ電極Cp7, Cp10で、コンデンサC15がコンデンサ電極Cp13とグランド電極Gp4とで、それぞれ形成される。

【0054】また、ノッチフィルタ15aのコンデンサC31aがコンデンサ電極Cp3, Cp9で、コンデンサC32aがコンデンサ電極Cp14とグランド電極Gp4とで、それぞれ形成される。さらに、ノッチフィルタ15bのコンデンサC31bがコンデンサ電極Cp1, Cp6で、コンデンサC32bがコンデンサ電極Cp12とグランド電極Gp4とで、それぞれ形成される。

【0055】ここで、図1の移動体通信装置10を構成する高周波複合部品12の動作について説明する。まず、DCS系（1.8GHz帯）の送信信号を送信する場合には、DCS系の高周波スイッチ14aにおいて制御端子Vcaに3Vを印加してダイオードD1a, D2aをオンすることにより、DCS系の送信信号が高周波スイッチ14a、ダイプレクサ13及び方向性結合器16を通過し、高周波複合部品12の第1のポートP1に接続されたアンテナANTから送信される。

【0056】この際、GSM系の高周波スイッチ14bにおいて制御端子Vcbに0Vを印加してダイオードD1bをオフすることにより、GSM系の送信信号が送信されないようにしている。また、ダイプレクサ13を接続することにより、DCS系の送信信号がGSM系の送信部Txg及び受信部Rxgに回り込まないようにしている。さらに、DCS系の高周波スイッチ14aの後段における送信部Txd側に接続されたノッチフィルタ15aでは送信部Txdを構成する高出力増幅器（図示せ

50

9

ず)による送信信号の歪みを減衰させている。

【0057】次いで、GSM系(900MHz帯)の送信信号を送信する場合には、GSM系の高周波スイッチ14bにおいて制御端子Vc bに3Vを印加してダイオードD1b、D2bをオンすることにより、GSM系の送信信号が高周波スイッチ14b、ダイプレクサ13及び方向性結合器16を通過し、高周波複合部品12の第1のポートP1に接続されたアンテナANTから送信される。

【0058】この際、DCS系の高周波スイッチ14aにおいて制御端子Vc aに0Vを印加してダイオードD1aをオフすることにより、DCS系の送信信号が送信されないようにしている。また、ダイプレクサ13を接続することにより、GSM系の送信信号がDCS系の送信部Tx d及び受信部Rx dに回り込まないようにしている。さらに、GSM系の高周波スイッチ14bの後段における送信部Tx g側に接続されたノッチフィルタ15bでは送信部Tx gを構成する高出力増幅器(図示せず)による送信信号の歪みを減衰させている。

【0059】次いで、DCS系及びGSM系の受信信号を受信する場合には、DCS系の高周波スイッチ14aにおいて制御端子Vc aに0Vを印加してダイオードD1a、D2aをオフし、GSM系の高周波スイッチ14bにおいて制御端子Vc bに0Vを印加してダイオードD1b、D2bをオフすることにより、DCS系の受信信号がDCS系の送信部Tx dに、GSM系の受信信号がGSM系の送信部Tx gに、それぞれ回り込まないようにしている。

【0060】また、ダイプレクサ13を接続することにより、DCS系の受信信号がGSM系に、GSM系の受信信号がDCS系に、それぞれ回り込まないようにしている。

【0061】上述の実施例の移動体通信装置によれば、方向性結合器をアンテナとダイプレクサとの間に配設したため、複数の各通信システムにそれぞれ方向性結合器を配設する必要がなく、その結果、移動体通信装置を1つの方向性結合器で構成することができる。したがって、送信部側の配線を簡略できるため、移動体通信装置の製造工程を簡略化でき、低コスト化が可能になる。加えて、配線での損失が少なくなり、送信における挿入損失を改善でき、その結果、移動体通信装置の高性能化が図れる。

【0062】また、複数の各通信システムにそれぞれ方向性結合器を配設する必要がなく、移動体通信装置を1つの方向性結合器で構成することができるため、移動体通信装置の小型化が図れる。

【0063】さらに、ノッチフィルタが高周波スイッチの後段の送信部側に接続されるため、送信部に構成する高出力増幅器による送信信号の歪みを減衰させることができる。したがって、受信部の挿入損失を改善すること

(6)

10

ができる。

【0064】上述の高周波複合部品によれば、ダイプレクサ、高周波スイッチ、ノッチフィルタ及び方向性結合器を、複数の誘電体層を積層してなる多層基板で構成したため、ダイプレクサ、高周波スイッチ、ノッチフィルタ及び方向性結合器の各接続を多層基板の内部に設けることができる。したがって、高周波複合部品の小型化が図れるとともに、この高周波複合部品を搭載する移動体通信装置の小型化が図れる。

【0065】また、ダイプレクサ、高周波スイッチ、ノッチフィルタ及び方向性結合器を、複数の誘電体層を積層してなる多層基板で構成したため、方向性結合器とダイプレクサとの間、ダイプレクサと高周波スイッチとの間、高周波スイッチとノッチフィルタとの間の整合調整が容易となり、方向性結合器とダイプレクサとの間、ダイプレクサと高周波スイッチとの間、高周波スイッチとノッチフィルタとの間の整合調整を行なう整合回路が不要となる。したがって、高周波複合部品の小型化が可能となる。

【0066】さらに、高周波フィルタがノッチフィルタであるため、減衰させたい2次高調波、3次高調波の近傍のみを減衰させることができ、その結果、基本波の通過帯域への影響を小さくできる。したがって、低域通過フィルタや帯域通過フィルタのように高調波帯域全体を減衰させる場合に比べ、基本波の通過帯域における挿入損失を低減させることができるため、高周波複合部品全体の損失を改善することが可能となる。

【0067】また、ダイプレクサ、ノッチフィルタが、インダクタ及びコンデンサで構成され、高周波スイッチが、ダイオード、インダクタ及びコンデンサで構成され、方向性結合器が主線路及び副線路で構成されるとともに、それらが多層基板に内蔵、あるいは搭載され、多層基板の内部に形成される接続手段によって接続されるため、部品間の配線による損失を改善することができる。したがって、高周波複合部品全体の損失を改善することが可能となるにともない、この高周波複合部品を搭載する移動体通信装置の高性能化も同時に実現できる。

【0068】さらに、インダクタとなるストリップライン電極が多層基板に内蔵されているため、波長短縮効果により、インダクタとなるストリップライン電極の長さを短縮することができる。したがって、これらのストリップライン電極の挿入損失を向上させることができ、高周波複合部品の小型化及び低損失化を実現することができる。その結果、この高周波複合部品を搭載する移動体通信装置の小型化及び高性能化も同時に実現できる。

【0069】また、高周波スイッチの並列トラップコイル及びチョークコイルにQ値の高いチップコイルを用い、多層基板に搭載しているため、周波数帯の異なる複数の通信システムに対しても同形状のチップコイルを使用することができる。したがって、周波数帯域の変更に

(7)

11

よる設計変更が容易になるため、短時間で設計変更ができ、その結果、製造コストの低減が実現できる。加えて、並列トラップコイル及びチョークコイルのQ値が高くなるため、通過帯域が広帯域になるとともに、より低損失が実現できる。

【0070】なお、上記の実施例において、移動体通信装置及び高周波複合部品が、DCS系とGSM系との組み合わせに使用される場合について説明したが、その使用は、DCS系とGSM系との組み合わせに限定されるものではなく、例えば、PCS(Personal Communication Services)系とAMPS(Advanced Mobile Phone Services)系との組み合わせ、DECT(Digital European Cordless Telephone)系とGSM系との組み合わせ、PHS(Personal Handy-phone System)系とPDC(Personal Digital Cellular)系との組み合わせ、などに使用することができる。

【0071】また、2つの通信システムを有する場合について説明したが、3つの以上の通信システムを有する場合についても同様の効果が得られる。

【0072】さらに、移動体通信装置を構成する高周波複合部品が多層基板で構成される場合について説明したが、ディスクリット部品を回路基板に実装することにより構成しても移動体通信装置に関しては同様の効果が得られる。

【0073】

【発明の効果】請求項1の移動体通信装置によれば、方向性結合器をアンテナとダイプレクサとの間に配設したため、複数の各通信システムにそれぞれ方向性結合器を配設する必要がなく、その結果、移動体通信装置を1つの方向性結合器で構成することができる。したがって、送信部側の配線を簡略できるため、移動体通信装置の製造工程を簡略化でき、低コスト化が可能になる。加えて、配線での損失が少なくなり、送信における挿入損失を改善でき、その結果、移動体通信装置の高性能化が図れる。

【0074】また、複数の各通信システムにそれぞれ方向性結合器を配設する必要がなく、移動体通信装置を1つの方向性結合器で構成することができるため、移動体通信装置の小型化が図れる。

【0075】請求項2の移動体通信装置によれば、高周波フィルタが高周波スイッチの後段の送信部側に接続されるため、送信部に構成する高出力増幅器による送信信号の歪みを減衰させることができる。したがって、受信部の挿入損失を改善することができる。

【0076】請求項3の高周波複合部品によれば、ダイプレクサ、高周波スイッチ及び方向性結合器を、複数の誘電体層を積層してなる多層基板で構成したため、ダイプレクサ、高周波スイッチ及び方向性結合器の各接続を多層基板の内部に設けることができる。したがって、高周波複合部品の小型化が図れるとともに、この高周波複

12

合部品を搭載する移動体通信装置の小型化が図れる。

【0077】また、ダイプレクサ、高周波スイッチ及び方向性結合器を、複数の誘電体層を積層してなる多層基板で構成したため、方向性結合器とダイプレクサとの間、ダイプレクサと高周波スイッチとの間の整合調整が容易となり、方向性結合器とダイプレクサとの間、ダイプレクサと高周波スイッチとの間の整合調整を行なう整合回路が不要となる。したがって、高周波複合部品の小型化が可能となる。

【0078】請求項4の高周波複合部品によれば、ダイプレクサをインダクタンス素子及びキャパシタンス素子で構成し、高周波スイッチをスイッチング素子、インダクタンス素子及びキャパシタンス素子で構成し、方向性結合器を主線路及び副線路で構成するとともに、スイッチング素子、インダクタンス素子、キャパシタンス素子、主線路及び副線路が、多層基板に搭載、あるいは内蔵され、多層基板の内部に形成された接続手段によって接続されるため、部品間の配線による損失を改善することができる。したがって、高周波複合部品全体の損失を改善することが可能となるにともない、この高周波複合部品を搭載する移動体通信装置の高性能化も同時に実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の移動体通信装置に係る一実施例のブロック図である。

【図2】図1に示す高周波複合部品を構成するダイプレクサの回路図である。

【図3】図1に示す高周波複合部品を構成する高周波スイッチの回路図である。

【図4】図1に示す高周波複合部品を構成する高周波フィルタの回路図である。

【図5】図1に示す高周波複合部品を構成する方向性結合器の回路図である。

【図6】図1に示す高周波複合部品の具体的な構成を示す一部分解斜視図である。

【図7】図6の高周波複合部品の多層基板を構成する(a)第1の誘電体層～(h)第8の誘電体層の上面図である。

【図8】図6の高周波複合部品の多層基板を構成する(a)第9の誘電体層～(f)第14の誘電体層の上面図及び(g)第14の誘電体層の下面図である。

【図9】一般的なデュアルバンド携帯電話器(移動体通信装置)の構成の一部を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 10 移動体通信装置
- 11 アンテナ
- 12 高周波複合部品
- 13 ダイプレクサ
- 14 a, 14 b 高周波スイッチ
- 16 方向性結合器

(8)

17 多層基板

17a~17n 誘電体層

C11~C15, C21a, C22a, C21b, C22b, C31a, C32a, C31b, C32b  
キャパシタンス素子

D1a, D2a, D1b, D2b スイッチング素子

DCS, GSM

14

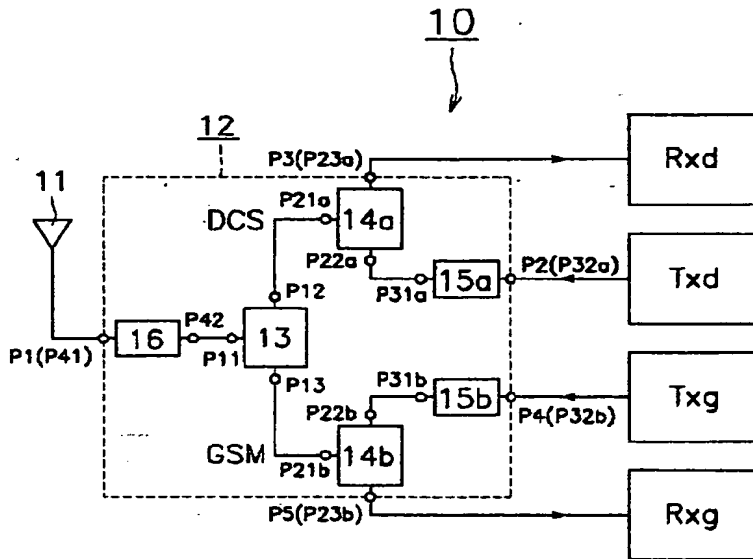
通信システム (DCS系、GSM系)

L11, L12, L21a~L23a, L21b~L23b, L31a, L31a インダクタ素子

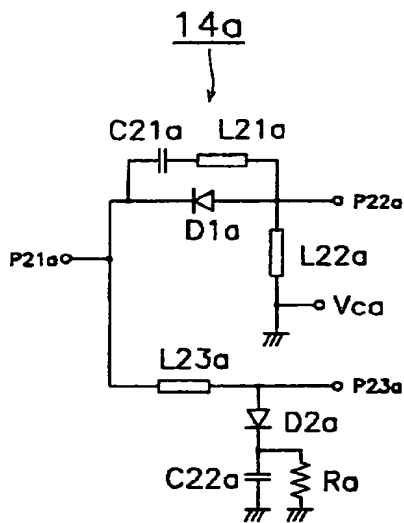
Li 配線 (接続手段)

Vh ビアホール電極 (接続手段)

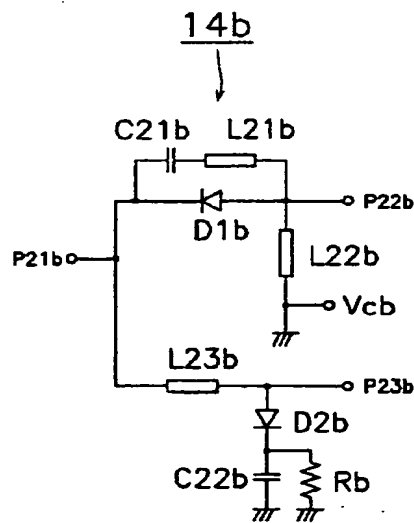
【図1】



【図3】

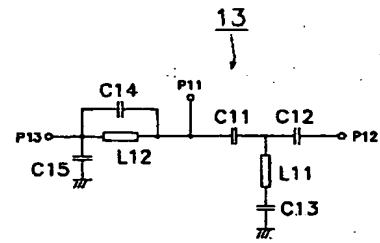


(a)

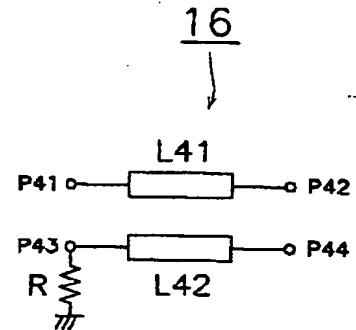


(b)

【図2】

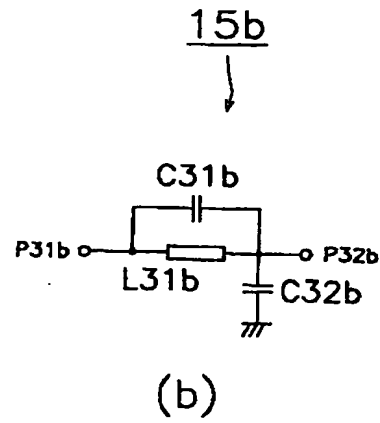
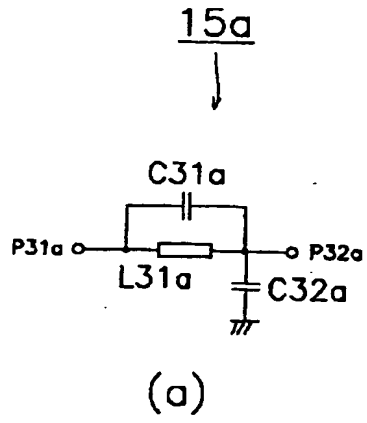


【図5】

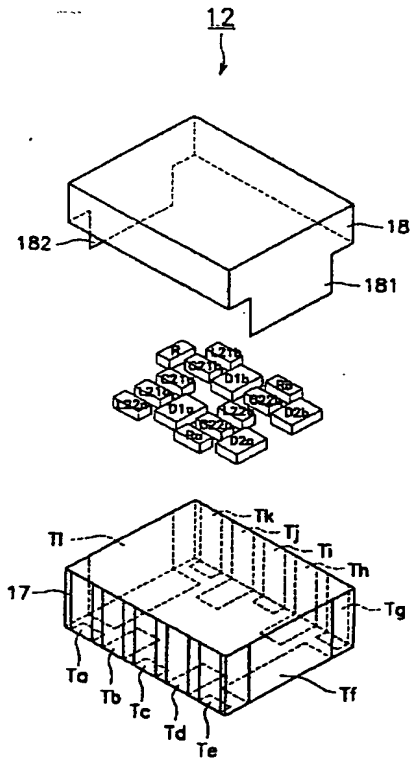


(9)

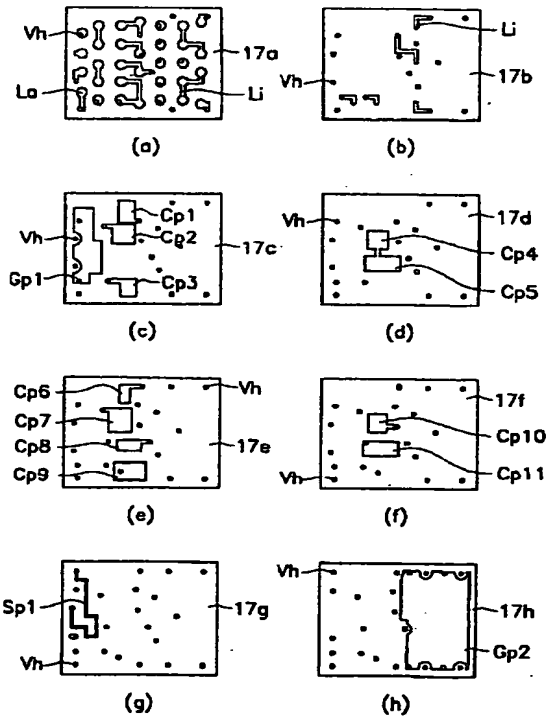
【図4】



【図6】

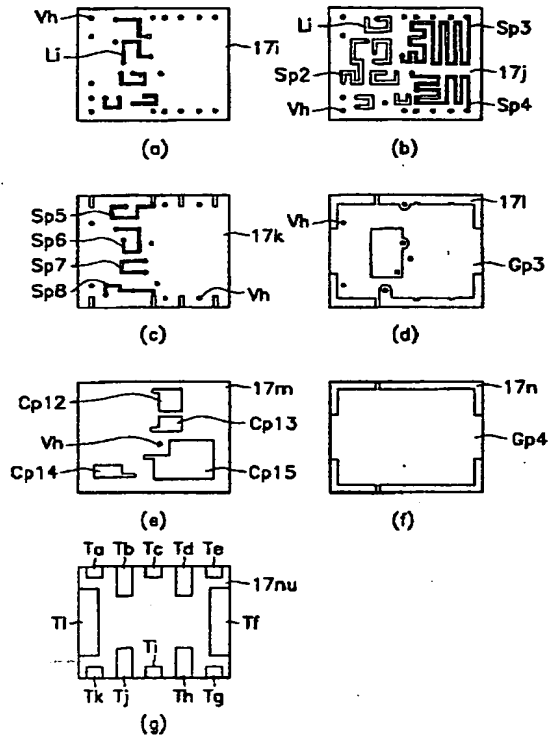


【図7】

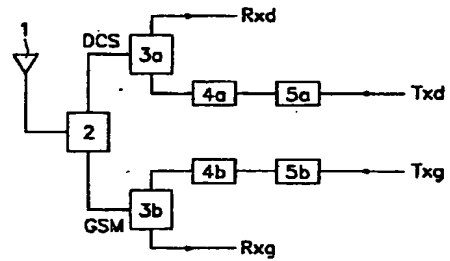


(10)

【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72) 発明者 高田 芳樹  
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(72) 発明者 中島 規巨  
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

F ターム(参考) 5J006 KA02 KA12 KA24 LA21 LA24  
5K011 DA02 DA23 DA27 JA01 JA03  
KA01 KA18